

DAS RISIKO HERZCHIRURGISCHER EINGRIFFE

Erfahrungen an der chirurgischen Universitätsklinik
Düsseldorf nach Eingriffen bei Ductus Botalli
persistens aus den Jahren 1962 bis 1966

Manfred Schubert

1977

1978



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41533917_0081

CHIRURGISCHE KLINIK UND POLIKLINIK
DER UNIVERSITÄT DÜSSELDORF
-Klinik B-

Direktor: Prof. Dr. W. BIRCKS

DAS RISIKO HERZCHIRURGISCHER EINGRIFFE

Erfahrungen an der chirurgischen Univeristätsklinik
Düsseldorf nach Eingriffen bei Ductus Botalli
persistens aus den Jahren 1962 bis 1966

D i s s e r t a t i o n

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Manfred Schubert

1977



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen
Fakultät der Universität
Düsseldorf
gez.:

Prof. Dr. Hopf

Referent
gez.:

Prof. Dr. Kreutzberg

Korreferent
gez.:

Priv.-Doz. Dr. Kuhn

INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
Einleitung und Fragestellung	1
Methodik	1-2
 <u>Ductus Botalli persistens</u>	
Anatomie	3
Obliteration und Persistenz	4-5
Klinische Bedeutung und Prognose des nicht korrigierten Ductus Botalli persistens	5-6
Indikation zur Operation	6-7
Operationsmethoden und Narkose	7-10
Gesamtüberblick mit Operationsergeb- nissen	11-14
Die Gefahren der operativen Behandlung des Ductus Botalli persistens im einzelnen	14-21

Seite

Diskussion

Wertung der Komplikationen nach dem von BIRCKS modifizierten PETREN'schen Schema	22-24
Wertung der Operationsergebnisse	24-28
Möglichkeiten der Hypothermie und des extrakorporalen Kreislaufes	29-30
Gefahren des pulmonalen Hochdruckes	30-34
Rezidivhäufigkeit	31-36

Zusammenfassung 37

Tabellen und Abbildungen	38-42
--------------------------	-------

Inhaltsverzeichnis 43-68

Lebenslauf	69
------------	----

Einleitung und Fragestellung

Die vorliegende Arbeit will in tabellarischen Übersichten und Erläuterungen aufzeigen, welches Risiko bei bestimmten cardiochirurgischen Eingriffen in Düsseldorf in den Jahren 1962 bis 1966 bestand, um so in Weiterführung der von BIRCKS (1963) verfaßten Habilitationsschrift die operative Arbeit zu analysieren.

Darüber hinaus werden, soweit es zum besseren Verständnis beiträgt, neue bzw. weiterentwickelte Operationsmethoden angesprochen, um das Erarbeitete zu erweitern.

Es wurde bewußt formell in vielen Kapiteln das von BIRCKS gefundene tabellarische System benutzt, um schneller und leichter bewerten und mit früheren Jahrgängen vergleichen zu können; dabei war es notwendig, das von BIRCKS modifizierte PETRÉN'sche Ursachenschema zugrunde zu legen.

Methodik

Das Krankengut ist in Anlehnung an DERRA und BIRCKS nach chirurgisch/praktischen und pathologisch/anatomischen Kriterien aufgeteilt. Eine vollständige Erfassung des Krankengutes war leider nicht möglich, da ein Archivbrand mit Vernichtung zahlreicher Akten in den Jahrgängen 1964 bis 1966 die Übertragung auf eigens für diese Analyse erstellte Randlochkarten unmöglich machte und so die

vorliegende Auswertung leider nicht dem Anspruch nachkommen kann, absolut vollständig zu sein.

Operationsjahrgang, Alter, Geschlecht, klinischer Schweregrad bilden die Parameter, zu denen die Operationserfolge und Hospitalverläufe in Beziehung gesetzt werden. Dabei entspricht der hier angegebene klinische Schweregrad der Klassifizierung, die von der New York Heart Association aufgestellt wurde.

Anatomie des Ductus Botalli persistens

Anatomisch ist der Ductus Botalli persistens ein unterschiedlich langer Gang zwischen der Aorta und der Arteria pulmonalis. Er entspringt am oberen Rand des gemeinsamen Pulmonalarterienstammes und mündet am unteren Rand des Aortenbogens gegenüber der linken Arteria subclavia oder etwas tiefer davon.

Länge und Form des Ductus sind unterschiedlich. Am reifen Fötus ist der Gang 10 bis 12 mm und hat einen Durchmesser von vier bis sieben mm. Bleibt er offen, wird er in der Regel kürzer und dicker. Bei Erwachsenen sind Durchmesser bis zu zwei cm beobachtet worden.

Man unterscheidet drei Formen:

1. eine zylindrische,
2. eine trichterförmige, wobei die Weite des Trichters immer der Aorta zugekehrt ist,
3. ein einfaches Fenster zwischen Aorta und Pulmonalis.

Weitere anatomische Varianten ergeben sich aus pathologischen Veränderungen der Umgebung. So kann z.B. ein Aneurysma der Arteria pulmonalis den Ductus verdecken oder eine Koarktation der Aorta über denselben hinwegtäuschen. Letztlich kann eine Lageanomalie des Ductus proximal der linken Arteria subclavia vorkommen.

In der Fetalzeit stellt der Ductus Botalli einen Kurzschluß zwischen der Aorta pulmonalis und der Aorta descendens dar. Die noch nicht entfalteten Lungen werden nur von einer kleinen Blutmenge versorgt.

Neonatal ändern sich diese Kreislaufverhältnisse. Durch die beginnende Lungenatmung nimmt der pulmonale Gefäßwiderstand ab, während der Strömungswiderstand im großen Kreislauf sich erhöht. In der Regel wird damit die Obliteration des Ductus eingeleitet. Der Mechanismus dieses Verschlusses läßt sich im wesentlichen in drei Phasen unterteilen:

1. In der pränatalen Phase entwickelt sich eine oligämische Ernährungslage, die zu Mediaveränderungen führt.
2. In der funktionellen Phase trägt die Änderung der Druckgradienten zum Verschuß bei.
3. In der Folgezeit vollzieht sich in der morphologischen Phase der endgültige bindegewebige Verschuß, der sich bis zu 8 Wochen hinauszögern kann.

CHRISTIE erkannte an 558 im ersten Lebensjahr verstorbenen Kindern, daß 8 Wochen nach der Geburt der Ductus in 88 % der Fälle verschlossen war.

ASSALI wieß jedoch darauf hin, daß eine Obliteration des Ganges noch im zweiten und sogar im dritten Lebensjahr erfolgen kann. In der Mehrzahl der Fälle ist aber mit einem Verschuß eines weitleumigen Ductus nach dem zweiten Lebensmonat nicht mehr zu rechnen.

Bei Frühgeborenen scheint der Ductus später zu obliterieren als bei reifgeborenen Kindern. DANILOWIC et al. wiesen bei 5 Frühgeborenen einen verspäteten Verschuß im dritten bis achten Lebensmonat nach.

Als Ursachen der Persistenz eines Ductus Botalli persistens werden neben genetischen Faktoren hämodynamische Veränderungen, pathologische Veränderungen des Organismus, wie Atelektasen und Zwerchfellhernien, Embryopathien und Umweltfaktoren, wie z.B. die Höhenanoxie, diskutiert. Aus Gründen der Zweckmäßigkeit, um eine andere Mißbildung z.B. eine FALLOT'sche Tetralogie oder eine echte Transposition der großen Gefäße, zu kompensieren, persistiert der Botallische Gang nicht (FONÖ et al.)

Klinische Bedeutung

Die klinische Bedeutung erlangt der isoliert auftretende persistierende Ductus durch die Ausbildung einer Herzinsuffizienz oder einer pulmonalen Hypertonie sowie durch das Hervorrufen endarteritischer Zustände.

Die Prognose eines nicht korrigierten Ductus Botalli persistens

Das Schicksal eines Menschen mit einem nicht operierten und offenen Ductus Botalli hängt weitgehend vom kleinen Kreislauf bzw. vom Leistungsvermögen des linken, später rechten Herzens ab. Im Kleinkindesalter machen nur sehr große offene Ductus bedrohliche Beschwerden. Gewöhnlich beginnt das Beschwerdebild im dritten bis vierten Lebensjahr. Aus diesem Grunde ist die Prognose des nicht korrigierten Ductus Botalli persistens schlecht. Nach SHAPIRO und KEYS ist die mittlere Lebenserwartung um ca. 50 % herabgesetzt. Herzversagen bei pulmonalem Hochdruck bildete die häufigste Todesursache. Aufgrund dieser schlechten Aussicht wird heute von fast allen Autoren die isolierte Mißbildung eines Ductus Botalli persistens als Operationsindikation angesehen (SATTER 1961).

Indikation zur Operation eines Ductus Botalli persistens

Die Operationsindikation ist heute für jeden erkannten offenen Ductus arteriosus Botalli mit nachweisbarem links/rechts-Shunt gegeben, gleichgültig, ob Beschwerden bestehen oder nicht. Absolut kontraindiziert ist er bei einem reinen rechts/links-Shunt oder in Fällen, wo der persistierende Ductus eine kompensatorische, somit lebenswichtige Funktion übernommen hat. Die einzelnen Indikationen zur Operation lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Gestörte kindliche Entwicklung
2. Leistungsminderung
3. Belastung des linken Herzens, das eine Mehrarbeit um die Shuntmenge, die durch den offenen Ductus zirkuliert, leisten muß.
4. Überfüllung der Lungen und Neigung zu Katarrhen
5. Zunehmende pulmonale Hypertension mit konsekutiver Gefäßveränderung

Ungewiß in ihrer Indikation sind die Fälle mit einem balancierten Shunt.

Operationsmethoden

In der Anfangszeit der Herzchirurgie standen sich für den Verschuß eines persistierenden Ductus Botalli zwei Operationsmethoden konkurrierend gegenüber. FREY verschloß (1938) an einem 14jährigen Jungen und GROSS (1939) an einem 8jährigen Mädchen den offenen Gang in Form einer einfachen Ligatur. GROSS (1947), POTTS (1948) und CRAFOORD entschieden sich wegen einer hohen Rekanalisationsrate, die bei GROSS 20 % betragen hatte, grundsätzlich für eine Durchtrennung, die TOUROFF (1940) als erster durchgeführt hatte. Die mehrfache Ligatur mit zusätzlicher Durchstichligatur wandte BLALOCK (1946) erstmals an. Er verringerte damit die Rekanalisationsrate wesentlich. Sie lag bei SHAPIRO und JOHNSON (1947) und EKSTRÖM (1952) zwischen 3 bis 8,7 %.

Inzwischen hatten sich im wesentlichen zwei Operationsmethoden herauskristallisiert, die sich nicht mehr konkurrierend gegenüberstanden, sondern sich an der jeweiligen anatomischen Situation orientierten.

Der lange und dünne Ductus wird doppelt ligiert und in das Zwischenstück entweder eine verödende Flüssigkeit (hypertone Zuckerlösung) injiziert, so wie es CRAFOORD und GROSS taten, oder dasselbe Stück wurde mit Durchstechungsnähten verschlossen (BLALOCK).

Ist der Gang weit und kurz oder verzieht er die Aorta pulmonalwärts, sollte er durchtrennt und die Gefäßstümpfe durch Nähte versorgt werden.

Vor- und Nachteile der Operationsmethoden

Die Mängel der Ligaturtechnik lassen sich in zwei Hauptpunkten zusammenfassen. Der am häufigsten erwähnte Nachteil besteht in der Gefahr der Rekanalisation des Ganges, die überwiegend durch eine unvollständige Unterbindung hervorgerufen wird (3 bis 8,7 % bei EKSTRÖM, SHAPIRO und JOHNSON).

Eine Rekanalisation kann einmal wegen technisch-operativer Mängel nach einer Erstoperation als falsches Rezidiv auftreten. Das echte Rezidiv setzt die Ausbildung eines falschen Aneurysmas degenerativer Wandveränderungen, morphologischer, bakterieller oder mykotischer Art, voraus.

Besondere Schwierigkeiten ergeben sich bei der vollständigen präparativen Darstellung des offenen Ductus.

Dieses Problem ergibt sich speziell bei schon aufgetretenen Veränderungen der Gefäßwände sowie bei Rezidivoperationen. Die Durchtrennung des Ductus schließt eine Rekanalisation fast völlig aus, obwohl EKSTRÖM (1959) ein Rezidiv nach Durchtrennung wegen eines falschen Aneurysmas in seinem Krankengut fand.

Der Nachteil der Durchtrennung liegt im größeren Aufwand, der längeren Dauer der Operation, sowie einer erhöhten Gefahr intraoperativer Komplikationen begründet.

In der Literatur lassen sich noch einige Modifikationen der Operationsmethoden finden, geprägt durch anatomische und morphologische Besonderheiten des Operationsgebietes. HOFFMANN und IRMER führten in Düsseldorf (1964) sowie MORROW (1966) einen transaortalen Ductusverschluß mit einem Dacronflicken durch. Das risikoreiche Ductusgebiet bei z.B. aneurysmatischer Veränderung des Ductusabganges aus der Aorta bleibt dabei gänzlich unberührt. Den gleichen Sinn verfolgen DUBOST et al. (1967) in einer endopulmonalen Nahttechnik bei Ductus Rezidiv. MORROW und CLARKS diskutierten darüber hinaus den transaortalen Verschluß mit perforierter Prothese als Möglichkeit eines verzögerten Ductusverschlusses bei ausgeglichenem Shunt.

Eine Bereicherung der Ligaturtechnik ist in dem sowjetischen Nähapparat UAP 20 gefunden worden. Mit feinsten Metallklammern wird ein fester, parallel zweireihiger Verschluß ermöglicht. Der Nähapparat vereinfacht und beschleunigt die Operation. DIPPMANN und HASCHE (1970) sowie DALICHAU und UNGEHEUER (1968), VOLKOLAKOV (1966), PARVINEN und VILKK (1970) berichten

über eine erfolgreiche Anwendung des Gerätes, ohne daß ein Rezidiv auftrat.

PORSTMANN et al. (1968) entwickelten eine völlig andere Art des Verschlusses ohne Thorakotomie. Mittels eines speziellen Katheters erfolgt der Ductusverschluß über die Arteria femoralis mit einem Schaumstoffkegel aus Polyvinylalkohol. In 16 Fällen wurde diese Methode bei unkomplizierten Ductus Botalli persistens bei 20monatiger postoperativer Beobachtung erfolgreich durchgeführt.

Narkose

Die Anaesthesie beim einfachen Ductus Botalli bietet keine Besonderheiten. Es kommt die gängige ITN-Narkose zur Anwendung (BERTRAM 1962). Sind jedoch ernstere Komplikationen und zeitfordernde Maßnahmen bei einem geplanten Eingriff zu erwarten, dann bietet sich die Anwendung einer Hypothermie an. COOLEY und Mitarbeiter empfehlen die Anwendung eines linksseitigen atriofemoralen Pumpenumgehungskreislaufes bei Risikooperationen (1957)

Ductus Botalli persistens

Operationsergebnisse der chirurgischen Klinik Düsseldorf

In dem Berichtszeitraum von 1962 bis 1966 wurden 348 Eingriffe wegen eines Ductus Botalli persistens durchgeführt. Davon verliefen 83,9 % glatt, 14,7 % kompliziert und 1,4 % letal (Tab. I).

Diese Zahlen enthalten fünf Operationen wegen eines Rezidivs, die alle kompliziert verliefen. Es war jedoch kein Toter zu beklagen. Ein Eingriff wurde als Probethorakotomie abgebrochen, der Patient verstarb zu Hause.

Nicht operierte cardiovaskuläre Begleitanomalien zählten wir 20 mal (Tab. II). Sie beeinflussten das Operationsrisiko negativ.

Operativ mitversorgte Begleitfehler wurden 37 mal beobachtet, 10 % dieser Operationen verliefen letal (Tab. I).

Die Aufschlüsselung des Krankengutes nach Operationsjahren läßt sich der Abb. I entnehmen. Die Anzahl der Operationen pro Jahr nimmt gegen Ende des Berichtszeitraumes ab.

Zwei Jahrgänge, das Jahr 1963 und 1965, blieben ohne tödliche Operationsausgänge.

Tab.II Operierte Fälle von Ductus Botalli persistens
in Kombination mit nicht operierten cardio-
vaskulären Begleit'anomalien

Darstellung nach Verlaufsformen

Diagnose	Zahl	glatt	kompl.	letal
Aortenklappenstenose	5	5		
Aortenklappeninsuffizienz	1	1		
A-I-S leicht	3	3		
Aneurysmen	2		2	
VSD +	2	2		
ASD ++	1	1		
Pericarderguß präoperativ	1		1	
Mitralinsuffizienz	1	1		
Aortenstenose supralv. aneurysmat. A. pulmon. hypoplastische A. sub- clavia li	1 Probeth.			1
Aortenklappeninsuffizienz				
Mitralinsuffizienz	1	1		
Multiple Mißbildungen (Contergan)	1	1		
Situs inversus	1		1	
	20	15	4	1
	5,5 %	75 %	20 %	5 %

+ 1 mal mit Singelventrikel

++ ASD wurde verschlossen

Bei 348 Operationen wurde der Ductus fünf mal durchtrennt, wobei dreimal postoperative Komplikationen auftraten. Der Rest wurde mittels Ligatur versorgt.

7 Operationen, das entspricht 2 %, wurden in Hypothermie durchgeführt.

Von 348 operierten Patienten waren 95 männlichen und 253 weiblichen Geschlechts; das entspricht einem Verhältnis von 1 : 2,6 (Tab. III).

Todesfälle traten bei männlichen Kranken mit 2,1 % gegenüber 1,2 % beim weiblichen Geschlecht häufiger auf. Der geringeren Letalität stand eine häufigere Komplikationsrate der weiblichen Patienten mit 16,2 % zu 10,5 % gegenüber. Die Operationen komplizierende Faktoren waren etwa zu gleichen Teilen auf die Geschlechter verteilt.

In unserer Operationsserie war der älteste Patient 53 Jahre und der jüngste 7 Monate alt. Zwei starben im 34. und 36. Lebensjahr. Die anderen drei zwischen dem 10. und 12. Lebensjahr (Abb. II).

Bis zum 9. Lebensjahr zeigen die Komplikationen im ersten Lebensjahr einen Gipfel. Mit 10 Jahren steigt die Komplikationsrate stetig an. Abb. IV belegt ein erhöhtes Risiko mit steigendem klinischen Schweregrad.

Bei 69 Patienten -20 % des Krankengutes- war die Situation durch eine pulmonale Hypertension erschwert (Tab. IV).

Mit einem Druckanstieg im kleinen Kreislauf verband sich ein erhöhtes Operationsrisiko.

Bei einer mittleren pulmonalen Druckerhöhung von 40 bis 70 mm Hg wurde das Operationsrisiko mit 1,6 %

letal und 17,4 % komplizierten Ausgängen negativ beeinflußt. Von 62 Operationen ging eine letal aus. Steigt der Druck im kleinen Kreislauf noch weiter an, sinkt die Chance auf eine erfolgreiche Operation noch weiter. Die Letalität dieser Gruppe kletterte auf 28,6 %, die Komplikationen auf 53,9 %. Von 7 Patienten starben zwei.

In dem Bearbeitungsintervall von 1962 bis 1966 wurden fünf Rezidivoperationen gezählt. Sie verliefen alle kompliziert. Unter Berücksichtigung älterer Aufzeichnungen der Klinik ergibt sich in Düsseldorf von 1949 bis 1966 eine Rezidivhäufigkeit von 1,7 %.

Die Gefahren der operativen Behandlung des Ductus Botalli persistens im einzelnen

Im folgenden wird aufgegliedert nach:

- a) präoperative Komplikationen
 - b) intraoperative Komplikationen
 - c) postoperative Komplikationen
-

- I Ductus Botalli persistens, isoliert
- II Ductus Botalli persistens, rezidiv
- III Ductus Botalli persistens mit schweren assoziierten Begleitgehlern werden nicht besprochen

I. Ductus Botalli persistens, isoliert

a) präoperative Komplikationen

Es sind 69 Patienten mit einer pulmonalen Hypertension zu erwähnen, von denen eine 36jährige Patientin an einem postoperativen Herzkreislaufversagen mit Lungenembolie verstarb. Bei 7 Patienten hatten sich Formen ausgeprägten pulmonalen Hochdrucks entwickelt. In dieser Gruppe verstarb ein 10jähriges Kind mit einem Druck in der Pulmonalarterie von 110 zu 65. Das Kind soll nach vorherigem Wohlbefinden später zu Hause einem Herzinfarkt erlegen sein.

Bei einer 11jährigen Patientin wurde der Eingriff als Probethorakotomie beendet. Neben einem übergroßen Ductus zeigte sich eine aneurysmatische Arteria pulmonalis, ausgeprägte pulmonale Hypertonie, eine supravulvuläre Aortenstenose und eine hypoplastische Arteria subclavia links. Die Patientin verstarb, ohne daß nähere Angaben zu erfahren waren, nach der Entlassung aus der Klinik zu Hause.

Ferner ist eine 17jährige Patientin zu erwähnen, die mit einer floriden Endokarditis, präoperativ vorbehandelt, auf den Operationstisch kam. Die Operation verlief komplikationslos.

b) intraoperative Komplikationen

Fehler durch Hilfsmittel:

Zwei Dehnungsläsionen des Nervus Axillaris, die sich beide nach 10 Tagen wieder zurückbildeten, ergaben sich durch falsche Lagerung.

Fehler in der Zugangsoperation:

Bei der Freipräparation des Ductus entwickelte sich postoperativ viermal eine Recurrensparese und einmal eine Prosticusparese, wovon sich einmal eine Recurrensparese wieder zurückbildete.

Fehler bei der Gefäßoperation:

Während der Freipräparation des Ductus, dem Anschlingen der Aorta bzw. der Arteria pulmonalis oder der Ligatur des Ductus kann es leicht zu Verletzungen der Gefäßwand kommen.

Viermal wurde intraoperativ eine stärkere Blutung gesetzt. Dreimal handelte es sich um einen Einriß des Ductus, einmal um einen der Aorta. Einmal bemerkte man erst später eine Nachblutung aus dem aortalen durchtrennten und vernähten Ductusstumpf. Bei einer 4jährigen Patientin riß der Ductus an der aortalen Mündungsstelle völlig ein, was zu einer erheblichen Blutung mit hypovolämischem kurzfristigen Herzstillstand führte.

Durch eine Nahtversorgung der Aortenwand und ein Übernähen des Ductus an der pulmonalen

Seite wurde das Kind gerettet. Der Eingriff wurde in Normothermie durchgeführt.

Bei einem Patienten stellte man am zweiten postoperativen Tag eine Rekanalisation fest.

1962 und 1963 wurden drei offene Ductus mittels Nabelband verschlossen. HOFFMANN und IRMER wiesen (1964) auf diesen technischen Fehler wegen der erhöhten Gefahr einer Rekanalisation hin. Über eine Wiedereröffnung des Ganges in diesen drei Fällen ist jedoch nichts bekannt.

c) postoperative Komplikationen

Todesfälle:

Unter nicht näher zu klärenden Umständen verstarb ein 10jähriges Mädchen zu Hause. Postoperativ litt es unter einer anorexia nervosa und Tachycardien. Zwei weitere Patienten gleichen Alters verloren wir durch häuslichen Tod. Einmal wurde ein Herzinfarkt als Ursache angegeben; ein anderes mal konnte die Todesursache nicht in Erfahrung gebracht werden.

Thoraxbereich: 1 Todesfall

Ein 36jähriger Patient erlag am dritten postoperativen Tag einem Herz-Kreislaufversagen nach Lungenembolie.

Wegen eines Hämatothorax links, infolge einer Sickerblutung, war vorher eine Rethorakotomie durchgeführt worden.

Thorakale Komplikationen:

Pericarditische Symtome treten in der Regel selten auf, da der Herzbeutel bei der Operation nur selten geöffnet werden muß. Wir beobachteten in unserem Patientengut diese Komplikationen dreimal.

Einmal mußte jedoch ein Pericarderguß, der auch präoperativ schon bestand und intraoperativ durch Pericarderöffnung abgesaugt wurde, postoperativ, da er die Volumenarbeit des Herzens stark beeinträchtigte, erneut punktiert werden.

Pleuraexudate traten häufiger auf. 6 mal mußten stärkere Ergüsse, die sich nicht resorbierten und die Entfaltung der Lungen einschränkten, punktiert werden.

Einmal trat ein Pneumothorax auf, der wohl im Zusammenhang mit der Bülau-Drainage stand.

Weiter wurden eine Pleuropericarditis, eine Pleuritis und eine Bronchitis beobachtet; sie verzögerten den Heilungsprozeß nur unwesentlich.

Neben den Pleuraexudationen bereiteten Atelektasen durch Sekretstau in den Bronchien größere Schwierigkeiten. Abgesehen von kleinen multiplen Atelektasen, die röntgenologisch nicht erfaßbar sind, fanden wir eine größeren Ausmasses, und zwar im rechten apikalen Oberlappensegment.

Extrathorakale Komplikationen:

Gastrointestinale Komplikationen, wie sie bei größeren Herzoperationen häufiger vorkommen, spielen bei der chirurgischen Versorgung des Ductus Botalli persistens keine so große Rolle. Wir beobachteten in einem Fall einen sehr starken Teerstuhl. Der röntgenologische Befund bestätigte eine ausgeprägte Gastritis; ein Ulcus war nicht nachzuweisen. Starke Durchfälle, abdominelle Schmerzen sowie eine deutliche Blässe stellten sich in einem Fall ein. Die Stuhluntersuchungen ergaben keinen Befund.

Nierenkomplikationen ließen sich einmal als akute Schmerzen im Bereich der Nierenlager ermitteln, ein anderes mal kam es zu einer ernstlichen Störung der Nierenfunktion, der eine 34jährige Patientin in einer akuten Phase polyurischen Nierenversagens einem Herz-Kreislaufversagen zum Opfer fiel. Präoperativ wurde eine chronische Endocarditis behandelt.

Eine Anämie war auf massive Epistaxis zurückzuführen, die eine Tamponade der Nasenhöhle sowie eine Transfusion nötig machte.

Zweimal beeinträchtigten schwere Infektionen mit Temperaturen um 40 °C die Genesung.

Ein Patient klagte in den ersten postoperativen Wochen über orthostatische Kollapszustände, die später jedoch abklangen. Weiterhin sind noch eine Psychose zu erwähnen, die postoperativ auftrat, und eine Epilepsie, die

jedoch präoperativ schon bekannt war, bei der aber postoperativ die Medikamentation vergessen worden war.

Wundinfektionen:

Dreimal wurde postoperativ eine verzögerte Wundheilung beobachtet, zweimal als Wundserome, die sich eitrig entleerten und einmal als einfache Dehiscenz.

II. Ductus Botalli persistens, rezidiv

Bei zwei Patienten wurde intraoperativ bei der durch Verwachsungen erschwerten Präparation des Ductus der Nervus Recurrens lädiert; daraus resultierte einmal eine bleibende Heiserkeit. Zusätzlich trat bei einem dieser Patienten ein Serum-Ikterus auf. Bei einem anderen Patienten, einem 13jährigen Jungen, war bei einer Operation zwei Monate zuvor eine Restpassage verblieben.

Bei einer in Hypothermie operierten 32jährigen Patientin mit Druckangleich ergaben sich durch aneurysmatische Erweiterung der Pulmonalarterie Schwierigkeiten bei der Freilegung. Nachdem bei der Präparation des vernarbten Ductus eine Blutung provoziert wurde, entschloß man sich, die Aorta abzudrosseln und den Ductus aortal zu verschließen. Postoperativ konnten röntgenologisch festgestellte Verschattungen der linken Thoraxhälfte während einer Rethorakotomie nicht als Nachblutung bestätigt werden. Wegen einer Ateminsuffizienz wurde die Frau mehrere Tage mit einem Engströmapparat beatmet. Zusätzlich bilde-

te sich im Bereich der linken Schulter eine tiefe eiternde Nekrose. Die Patientin konnte jedoch in kompensiertem Zustand entlassen werden.

Während einer Drittoperation eines 9jährigen Mädchens gestaltete sich der Zugang erwartet schwierig. Beim Anlegen einer Aortenkl*emme* ereignete sich ein Einriß dieses Gefäßes, der durch U-Naht und Teflonfilz versorgt wurde. Am 6. postoperativen Tag zeigte das Röntgenbild eine Atelektase des linken Unterlappens. Ein Blutkoagel wurde in einer Rethorakotomie entfernt. Danach bildete sich eine Schwarte im Bereich des linken Oberlappens. Eine über das übliche Maß hinausgehende pericarditische Reizung wurde nach intrapericardialer Freilegung der Arteria pulmonalis beobachtet.

Bei den Rezidivoperationen ergaben sich folgende intraoperative Komplikationen:

Zweimal wurde der nervus recurrens lädiert.

Zweimal entstand eine Nachblutung

(Einmal Verdacht)

Zweimal mußte wegen Nachblutung rethorakotomiert werden.

Postoperative Komplikationen:

Einmal trat eine pericarditische Reaktion auf,

einmal eine Atelektase,

einmal eine Ateminsuffizienz,

einmal ein Serumikterus.

Diskussion

Wertung der Komplikationen nach dem PETRÉN'schen Schema:

Komplikationen wurden hervorgerufen durch:

	1962-1966		1949-1961	
1. Grundkrankheit	(2) ⁺	5	7	(2) ⁺
2. Diagnose		2	1	
3. Technisch operative mängel		20	73	(6) ⁺
4. Wundinfektionen		5	5	(1) ⁺
5. Atmungsorgane		13	29	(1) ⁺
6. Abdomen	(1) ⁺	5	7	
7. Thrombose, Embolie		1	2	
8. Übrige Ursachen	(2) ⁺⁺	4	-	

(⁺) Todesfälle

(⁺⁺) Ursache ungeklärt

Operationen 1949 - 1961: 484

Operationen 1962 - 1966: 348

Das größte Risiko eines operativen Verschlusses des Ductus Botalli persistens bilden die technisch-operativen Mängel.

Bei 348 Patienten wurde 7 mal eine schwere Blutung hervorgerufen, einmal mußte wegen eines Hämatothorax rethorakotomiert werden. Einmal konnte der Ductus nicht ganz verschlossen werden, so daß eine Restpassage verblieb. 7 mal wurde bei der Präparation oder Lagerung des Patienten ein Nerv in Mitleidenchaft gezogen. Einmal wurde der Ductus Thoracicus verletzt. Gegenüber der Zeit bis 1962 verringerten sich die technisch-operativen Komplikationen jedoch um fast 20 %.

An nächster Stelle sind die 13 Komplikationen der Atmungsorgane zu nennen. Pleuraexudationen, Atelektasen und Bronchitiden sind bei Thoraxoperationen erfahrungsgemäß kaum gänzlich zu vermeiden SCHADE (1966) und EKSTRÖM (1959). Bis auf drei Fälle verzögerten sie den Heilungsprozeß allerdings kaum.

Komplikationen, die sich aus der Grundkrankheit ergeben, kamen überwiegend bei Patienten mit pulmonaler Hypertension insgesamt 5 mal vor.

Gastrointestinale Beschwerden sahen wir wie erwartet mit zwei Komplikationen selten. Ein Nierenversagen verlief allerdings letal. Unter "übrige Ursachen" sind zwei Todesfälle mit einbezogen. Die Patienten verstarben zu Hause. Die Todesursachen entziehen sich unserer Kenntnis.

20 Patienten, 5,5 %, wiesen eine assoziierte

nicht operierte cardiovaskuläre Anomalie auf. Mit einer Komplikationsrate von 20 % und einer Letalität von 5 % machten sich die zusätzlichen Fehler nachteilig bemerkbar. Die Häufigkeit der einzelnen Mißbildungen ist der Tab. II zu entnehmen. Leichte Klappenfehler bedeuteten kein Risiko; erstaunlicherweise konnte bei einem Singel-Ventrikel der offene Ductus sogar verschlossen werden. Aneurysmen und multiple Mißbildungen des Herzens verursachen dagegen erwartungsgemäß Schwierigkeiten.

Wertung der Operationsergebnisse

Bei der Betrachtung der Todesursachen nach dem PETRÉN'schen Schema wurde schon deutlich, daß das Operationsrisiko im Vergleich zu den Jahren 1949 und 1961 abgenommen hat. Im ersten Zeitraum führten bei 496 Operationen 11 (2,2 %) ad exitum, in 26,2 % der Fälle traten Komplikationen auf. In unserem Berichtszeitraum verstarben von 348 Patienten: 1,4 %. Komplikationen wurden in einer Häufigkeit von 14,7 % beobachtet. Die beinahe um das doppelte höhere Letalität beruht wohl auf der Operationstechnik. Im Aufbau begriffene herzchirurgische Zentren machten und machen in der Regel diese Entwicklung durch. Vergleichbar sind die Bedingungen an spezialisierten und nicht spezialisierten Kliniken. Letztere arbeiten mit einem höheren Risiko (siehe Tab. V).

Nachdem die Anfangsschwierigkeiten überwunden waren, sank die Letalität zwischen 1955 und 1961 auf 1,4 %. Ausdruck der erlangten Routine ist die Steigerung der Operationsfrequenz von 38/anno auf 69/anno. Diese Zahl enthält allerdings keine Spätletalität.

Berücksichtigt man dieses für 1962 bis 1966, so sinkt die Zahl der Todesfälle auf 2 (0,57 %).

Anschließend sollen unsere Ergebnisse zur Orientierung in Relation zu Operationsserien anderer herzchirurgischer Zentren gesetzt werden.

Übersichtstabelle V

Autoren	Jahr	Methode	Zahl	letal %
Wolf, W., Berlin	1955-61	Ligatur	73	1,4
Overbeck, Freiburg	1952-65	Ligatur	116	6,9
Vossschulte, Gießen	1959-65	Ligatur	66	1,5
(Sammel) Watermann, Swenson u. Bailey (Spezial- kliniken)	1956	Ligatur	1476	2,6
Heberer, Köln	1959-68	Ligatur	141	2,8
Hotchkiss (Sammel) nicht spezialisierte Klinik, (68 Häuser)	1960	Ligatur	320	3,6
Dippmann / Masche, Bad Berka	1970	UAP 20	89	0
Dalichau	1968	UAP	22	0
Jones, J.C., New Orleans	1940-65	Durchtrennen	909	3,4
				letzte Jahre letal = 0
Crafoord	1951	Durchtrennen	266	0,75
Hotchkiss (Sammel) nicht spezialisierte Klinik (68 Häuser)	1960	Durchtrennen	188	9,6
(Sammel) Watermann, Swenson u. Bailey (Spezial- kliniken)	1956	Durchtrennen	2212	2,8
Sammel, Japan	1962		471	3,7
Muraviev, Moskau	1963		170	4,1
Espino-Vela, J., Mexico-City	1968			5,6
Bircks, Düsseldorf	1949-61	Ligatur vor- wiegend	496	2,2
	1955-61	Ligatur vor- wiegend		1,4

Wie schon erwähnt, überwog in unserem Patientenkollektiv das weibliche Geschlecht mit 2,6 : 1. Die Tendenz hatte sich schon in den Operationsjahren von 1949 bis 1961 abgezeichnet.

CLAGETT et al. (1955), GROSS (1952) und EKSTRÖM (1952) berichteten über einen etwa 3fach häufigeren Anteil des weiblichen Geschlechtes am Patientengut.

Einfluß des Alters auf die operativen Komplikationen

An unserer Klinik wurden 38 Kinder, die jünger als drei Jahre waren, operativ versorgt. Deutlicher als die Letalität weist die Komplikationsrate auf ein erhöhtes Operationsrisiko für Kleinkinder unter einem Jahr (Abb. II).

An Säuglingen wurden bei uns 8 Operationen durchgeführt. Obwohl kein Todesfall zu beklagen ist und die Komplikationsrate nur bei 12,5 % liegt, sollte aus technisch-operativen Gründen in diesem Zeitraum nur aus zwingenden Gründen eine Operation durchgeführt werden.

Allgemein wird in der Literatur im Säuglingsalter, also bei Kindern unter einem Jahr, eine höhere Sterbeziffer angegeben. So berichtete GRAHAM (1969) über 173 Patienten unter einem Jahr, bei denen eine Letalität von 23 % zu verzeichnen war.

Zu einem Ductusverschluß im frühen Kindesalter drängen rezivierende Bronchitiden, Pneumonien und therapieresistente Herzinsuffizienz sowie die Notwendigkeit obstruktive Lungengefäßveränderung durch Einhalt der Überflutung des klei-

nen Kreislaufes so früh wie möglich entgegenzuwirken.

Die günstigsten Ergebnisse zeigten, wie schon erwähnt, Patienten zwischen dem zweiten und neunten Lebensjahr. In dieser Gruppe ist kein Toter zu beklagen. Die Komplikationen bewegten sich zwischen 3 und 7 % . Das günstige Ergebnis dieser Gruppe bestätigt die Vorstellung der zeitabhängigen Steigerung der sekundären Veränderungen am Herz und Gefäßsystem.

Unerwähnt bleiben soll nicht, daß sich bei Frühgeborenen ein Ductusverschluß bis zum 8. Lebensmonat vollziehen kann (DANILOWICS et al.). Diese Tatsache sollte bei fraglicher Operationsindikation berücksichtigt werden.

Mit Beginn des dritten Lebensjahrzehntes werden die Prognosen eines operativen Eingriffes immer ungünstiger. Das belegen unsere Erfahrungen (siehe Alters-Abb. II) sowie die anderer Operationsteams, die über dieses Problem veröffentlichten. Die Gründe dafür sind in der schon erwähnten Progredienz der Nebenerscheinungen des Krankheitsbildes zu suchen. Über diese Tatsache können auch Operationen, die jenseits des 30. Lebensjahres komplikationslos durchgeführt wurden, oder einzelne Ductusträger im 7. Lebensjahrzehnt, über die EKSTRÖM berichtet, nicht hinwegtäuschen (1959).

Erfreulicherweise haben aber dank der verbesserten Operationstechnik die komplizierten wie auch die letalen Operationsausgänge allgemein abgenommen. Stiegen die Komplikationen in Düsseldorf (BIRCKS 1963) nach dem 15. Lebensjahr beständig von 30 % bis auf 70 % an, so verzeichnen wir nur drei Gruppen, in

denen die Komplikationen über 30 % anstiegen.

Möglichkeiten der Hypothermie oder des extrakorporalen Kreislaufes bei dem Verschluß eines Ductus Botalli persistens

Eingriffe, die von vornherein ein erhöhtes Operationsrisiko vermuten lassen, bei Kranken mit einem Rezidiv oder einem pulmonalen Hochdruck im fortgeschrittenen Stadium mit den zu erwartenden Gefäßwandschädigungen und, sofern sich eine Shuntumkehr entwickelt hat, mit einer schon präoperativ nicht kompensierten metabolischen Azidose, sollten zur Diskussion des Einsatzes einer Herz-Lungenmaschine führen.

TUTASSAURA et al. (1969) fordert bei Aneurysmen des Ductus Botalli wegen ihrer Gefährlichkeit grundsätzlich den Einsatz eines extracorporalen Kreislaufes. Bei uns wurden sie in Normothermie durchgeführt

PEIPER et al. (1970) berichtet über vier Patienten, die in Ermangelung eines Umgehungskreislaufes an den Folgen schwerer Blutungen verstarben. Ein 5. Patient, unter den Bedingungen eines extrakorporalen Kreislaufes operiert, überlebte. In der Regel lassen sich jedoch erwartete intraoperative Komplikationen bei isolierten Ductus mit Hilfe der Hypothermie beherrschen ELLIS et al. (1956).

Erfahrungen, daß nach Hypothermie Querschnitts-
ähmungen auftraten, HOFFMANN und IRMER (1964),
PEIPER (1970), sollten in die Entscheidung über
die Wahl des Operationsverfahrens bei Risikoein-
griffen eingehen.

In unserem Krankengut läßt sich ein unglücklicher
Operationsausgang auf die Ermangelung einer Herz-
lungenmaschine zurückführen (s. Probethorakotomie).

Bei den 7 in Hypothermie durchgeführten Operationen
handelte es sich zweimal um einen Rezidiveingriff,
einmal um ein Zweitrezidiv, zweimal um einen Druck-
angleich der beiden Kreisläufe und einmal um einen
Ductus mit einem Vorhofseptumdefekt, der operativ
mit angegangen wurde.

Die Beurteilung des klinischen Schweregrades steht
in enger Beziehung zur Ausbildung der pulmonalen
Hypertonie. Mit Fortschreiten des klinischen Schwere-
grades der Erkrankung steigt das Risiko deutlicher
an.

Einfluß des pulmonalen Hochdruckes auf das Opera-
tionsrisiko

Die pulmonale Hypertension ist eine häufige Folge-
erscheinung des offenen Ductus Botalli persistens.
Aufschluß über die Entwicklung gibt eine Unter-
suchung der Druck- und Widerstandsverhältnisse im

Lungenkreislauf bei 702 Patienten, die LOOGEN bis 1966 in Düsseldorf durchführte.

LOOGEN (1966)

Alter des Patienten	Normaler Druck R 200	Druckerhöhung R 800	Druckangleich		Gesamtzahl
			mit gekreuztem überw. Li-Re-Shunt	mit gekreuztem überw. Re-Li-Shunt	
< 1	1	5	2	-	8
1-4	18	26	12	5	61
5-10	65	46	13	9	133
11-20	47	17	6	8	78
21-30	40	17	5	10	72
> 30	13	9	5	10	37
Gesamtzahl 184 (313)	497	120	43	42	389 (313) 702
	(71 %)	(17 %)	(6 %)	(6 %)	

(313) Patienten ohne Altersangabe

Die ungünstigen Folgen dieser Begleiterscheinungen auf den Operationsausgang sind weithin bekannt. Bei uns lag die Letalität mit 4,3 % gegenüber 1,4 % (siehe Tab. IV) deutlich über denen der Gänge ohne Hochdruck. Andere Autoren machten ähnliche Erfahrungen (OVERBECK 1966, WOLF 1962).

BIRCKS stellte für Düsseldorf folgende Ergebnisse heraus:

Ductus Botalli persistens isoliert
von 1949 bis 1965 BIRCKS (1966)

Die Lungengefäßwiderstände konnten bei nicht allen Patienten berechnet werden.

Diagnose	Operations- zahl	letal %	Widerstand ⁻⁵ dyn.sec.cm	Operations- zahl	letal %
Ductus Botalli apertus	790	1,6	< 200	658	1,2
			200-800	101	3,0
			> 800	15	13,3

Tab. IV Operierte Fälle von Ductus Botalli persistens (Düsseldorf 1962 - 1966)
Darstellung der Verlaufsformen unter Berücksichtigung einer Druckerhöhung der Lungenstrombahn

Diagnose	Operationen		Widerstand	letal	
	Zahl	%	in mm Hg	Zahl	%
Ductus Botalli persistens	279		< 40	2	0,72
	62		40-70	1	1,6
	7		> 70	2	28,6
Summe	69	20	-	3	4,3

ESPINO VELA (1968) veröffentlichte eine Sammelstatistik:

Surgical Mortality of Extreme Hypertensive Patent Ductus Botalli (1968)

Authors	No. cases	No. letal
IKEDA, M., and HIROSAWA, H. (Tokyo)	33	8
SNELLEN, H.A. (Leiden)	11	1
SOMMERVILLE, W. (London)	1	1
CAHEN, P. (Lyon) Service Prof. Fromet	4	3
VERNÄHT, P. (Paris) Service of Prof. Debré	11	1
Present study	+) 55	7
	<u>115</u>	<u>21 (18 %)</u>

+) Druck der Arteria pulmonalis größer als 75 % des Aortendruckes

Aufgrund von Erfahrungen an mehr als 800 Fällen mit li/re-Shunt glaubt KLINNER (1966) an keine erfolgreiche Operation, wenn der Lungengefäßwiderstand

80 % des peripheren Widerstandes übersteigt.

Eine Teillösung in der Form eines erst teilweisen Ductusverschlusses scheint sich nicht durchgesetzt zu haben. Bei angeglichenen Druckverhältnissen kann zwar bei dieser Manipulation ein noch geringer li/re-Shunt ausgeschlossen werden, gleichzeitig fällt aber die Funktion des Ductus als Sicherheitsventil bei einer Steigerung des Herzminutenvolumens aus. Der Zustand des Patienten bessert sich nicht, solange der pulmonale Widerstand nicht gesenkt wird. Im Gegenteil, er wird in dieser Situation durch einen Ductusverschluß auf die Dauer eher erhöht, da sich der Durchfluß des Lungenstrombettes erhöht. Es sollte aber nicht Sinn einer Operation sein, postoperative Krüppel zu schaffen.

Einfluß der Rezidiveingriffe auf das Operationsrisiko

Die Nachuntersuchungsergebnisse, die über eine Rekanalisation Auskunft geben können, liegen bis zum Jahre 1963 vor. HOFFMANN und IRMER (1964) stellten sie in einer Häufigkeit von 1,5 % fest; bis 1966 hat sie sich bei 830 Operationen auf 1,7 % (14 Fälle) erhöht. Dabei beobachteten wir eine Rekanalisation, die wenige Tage postoperativ diagnostiziert wurde. Andere Autoren sprechen dagegen von Häufigkeiten um 8,7 %, so SHAPIRO und JOHNSON (1947) in einer Sammelstatistik und EKSTRÖM (1952) von ca. 3 % bei Verschluß des Ductus durch Naht. HOFFMANN und IRMER (1964) sowie VOSSSCHULTE et al. (1964) verweisen auf den Erfolg des Ligaturverfahrens, sofern erfahrene

Chirurgen die nötige Sorgfalt walten lassen. VOSSSCHULTE, als Befürworter der Ligaturmethode, beklagte bei 66 Patienten ein Rezidiv (1,5 %), hervorgerufen durch die Verwendung eines Nabelbändchens. Durch die Anwendung eines solch breiten Unterbindungsmaterials läßt sich zwar mit Sicherheit ein Durchschneiden der Ligatur vermeiden, doch besteht hier die Gefahr eines sich lockernden Knotens, wie HOFFMANN und IRMER (1964) erkannt hatten. In unserer Operationsserie fanden sich drei solcher Fälle.

Neben unseren Erfahrungen läßt sich ebenso aus der Literatur entnehmen, daß die Gefahr des Ductusverschlusses, ob Ligatur oder Durchtrennung, nicht in der Methode begründet liegt, sondern in der technischen Durchführung, wie z.B. zu breites Unterbindungsmaterial, s.o., gemeinsame Schnürfurche, Einschnneiden des Nahtmaterials bei brüchiger Ductuswand, Mißgeschick bei der Präparation. Spezialisierte Kliniken können diesem Problem scheinbar erfolgreicher begegnen. Ungünstiger sieht es in Häusern aus, die nur gelegentlich Herzchirurgie betreiben.

HOTCHKISS (siehe Übersichtstabelle V) veröffentlichte Operationsergebnisse aus einer Sammelstatistik von 68 Krankenhäusern. Bei dem Ligaturverfahren kam es zu einer Letalität von 3,6 %; bei der Durchtrennung zu einer Letalität von 9,6 %. Diese Zahlen stehen im krassen Gegensatz zu den Erfolgen spezialisierter Arbeitsgruppen.

Als Alternative bietet sich besonders für die gelegentliche Herzchirurgie der Nähapparat UAP 20

an, DALICHAU et al. (1968). Ein Chirurgenteam aus Finnland sowie aus Moskau beschrieb einen erfolgreichen Einsatz des Gerätes und hob besonders die Vereinfachung des Ductusverschlusses hervor. DIPPMANN und HASCHE (1970) verschlossen 101 offene Gänge aller Schweregrade mit der Nähmaschine UAP 20. Sie verloren keinen Patienten. Über einen postoperativen Beobachtungszeitraum von mehr als 5 Jahren in 22 Fällen konnten sie kein Rezidiv nachweisen.

Zusammenfassung

Einleitend wird über die klinische Bedeutung und Prognose des nicht korrigierten Ductus Botalli persistens gesprochen, veranschaulicht durch Beiträge über die Anatomie, Embryologie und Ursachen der Obliteration und Persistenz, woraus sich die Indikation ergibt. Verschiedene Möglichkeiten zur Korrektur des persistierenden Ductus werden beschrieben.

Daran folgt der Bericht über das Krankengut der Jahrgänge 1962 bis 1966 mit 385 Eingriffen zur Korrektur des persistierenden Ductus Botalli. 305 Operationen verliefen glatt, 65 kompliziert, 15 letal. Diese Zahlen enthalten 5 Rezidivoperationen, eine Probethorakotomie und 37 Eingriffe, bei denen zusätzliche Begleitfehler operativ mitversorgt wurden.

In der anschließenden Diskussion wird eine Wertung der Komplikationen nach dem von BIRCKS modifizierten PETREN'schen Schema vorgenommen, sowie ein Vergleich mit früher erstellten hauseigenen und anderen Ergebnissen durchgeführt. Weiterhin werden Möglichkeiten der Hypothermie des extrakorporalen Kreislaufes, Gefahren des pulmonalen Hochdruckes und die Rezidivhäufigkeit diskutiert.

Diagnose		OP-Zahl	glatt	kompl.	letal
Ductus art. pers. isoliert		342	292	46	4
	%	98,3	85,4	13,5	1,1
Ductus art. pers.		5		5	
	%	1,4		100	
Ductus art. pers. Probethorakotomie		1			1
	%	0,3			
Summe	%	348	292 83,9	51 14,7	5 + 1 1,4
Ductus art. pers. i. Komb. m. op. cardiovasculären Veränderungen		37	13	14	10
	%	9,8	35,2	37,8	27
Total		385	305	65	15

Tab. I Gruppeneinteilung des Operationsgutes Ductus arteriosus persistens

*) 5 letale Operationsausgänge

2 x Todesursache ungeklärt

1 x Herzinfarkt zu Hause

1 x HKV mit Lungenembolie

1 x HKV bei Nierenversagen

Geschlecht	glatt	kompl.	letal	gesamt
 Anzahl %	83	10	2	95
	87,4	10,5	2,1	27,3
 Anzahl %	209	41	3	253
	82,6	16,2	1,2	72,7
Summe	292	51	5	348

Tab. III Gesamtkrankengut operierter Fälle von persistierendem Ductus arteriosus

Darstellung der Verlaufsformen in Beziehung zum Geschlecht

Absolutzahlen mit Prozentwerten

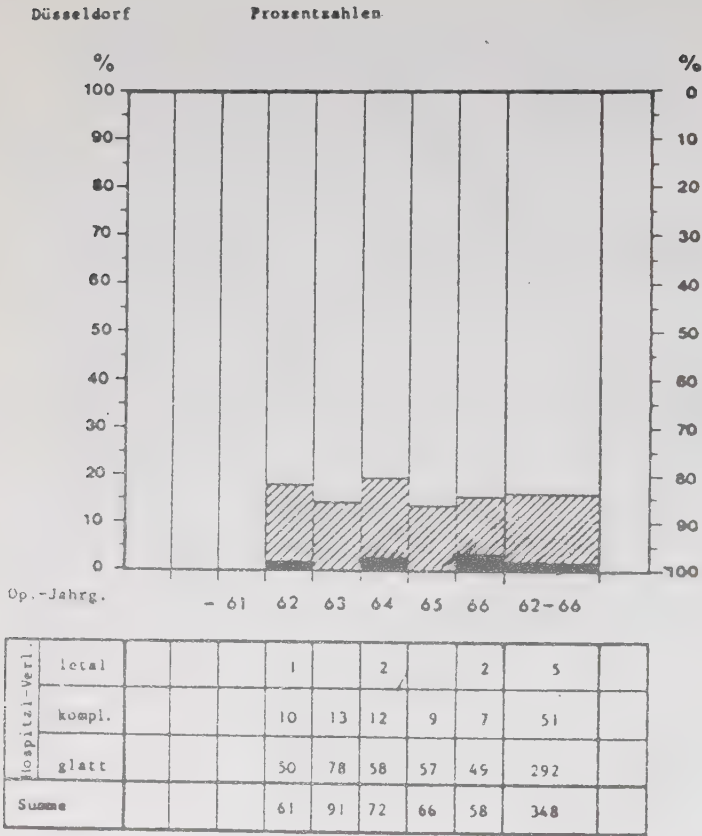


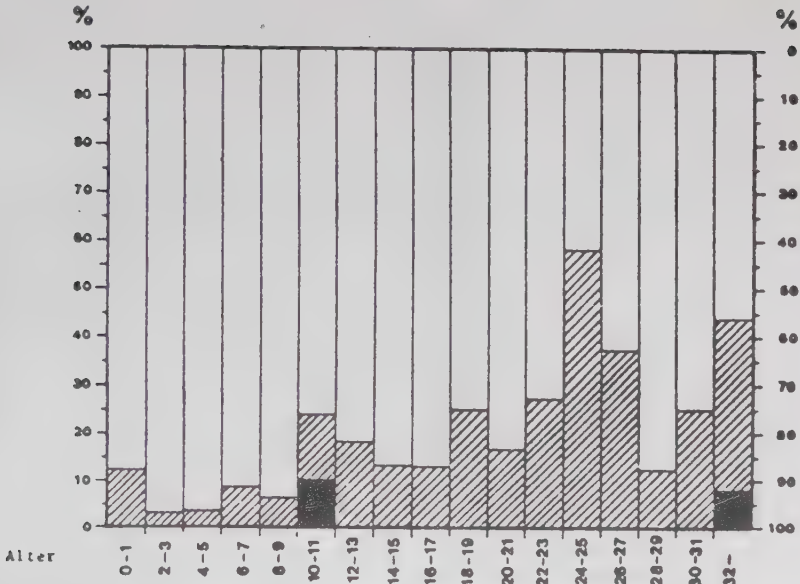
Abb. I Gesamtkrankengut operativ behandelter Fälle von persistierendem Ductus arteriosus

Darstellung der glatten, komplizierten und letalen Verlaufsformen in den einzelnen Operationsjahrgängen



Düsseldorf

Prozentzahlen



Hospital-Verl.	letal						3										2	
	kompl.	1	1	2	5	2	4	4	2	3	1	2	3	7	3	1	1	9
	glatt	7	29	49	51	28	22	18	13	20	3	10	8	5	5	7	3	14
Summe		8	30	51	56	30	29	22	15	23	4	12	11	12	8	8	4	25

Abb. II Gesamtkrankengut operierter Fälle von persistierendem Ductus arteriosus

Darstellung der Verlaufsform in Beziehung zum Lebensalter

Obere Abb.-Hälfte: Prozentwerte

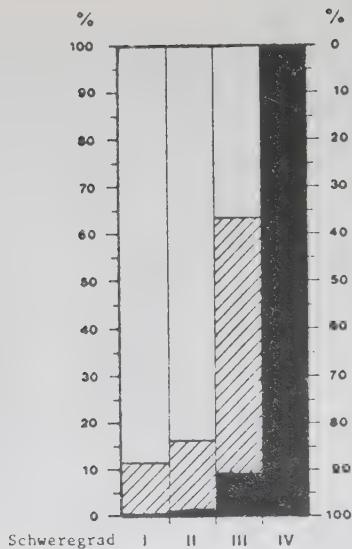
Untere Abb.-Hälfte: absolute Zahlen

Jüngster Patient = 7 Monate

Ältester Patient = 53 Jahre



Düsseldorf Prozentzahlen



Hospital-Verl.	letal	1	2	1	1
	kompl.	17	28	6	
	glatt	134	154	4	
Summe		152	184	11	1

Abb. III Gesamtkrankengut operativ behandelter Fälle von persistierendem Ductus arteriosus

Darstellung der Verlaufsform in Beziehung zum klinischen Schweregrad

Obere Abb.-Hälfte: Prozentwerte
Untere Abb.-Hälfte: absolute Zahlen

- = glatt
- = kompl.
- = letal

LITERATURVERZEICHNIS

Abbot, M.E.,

Atlas of Congenital Cardiac Disease
American Heart Association, New York, (1936)

Adams, F.H., Moss, A.J., Emmanouilides, G.C.,
Closure of the ductus arteriosus and foramen ovale
In: The Heart and Circulation in the Newborn
and Infant
Grune & Stratton, New York, 80, (1966)

Assali, N.S., Seghal, N., Marable, S.,
Pulmonary and ductus arteriosus circulation in
the fetal lamb before and after birth
Amer. J. Physiol., 202, 536, (1962)

Assali, N.S., Morris, J.A., Smith, R.W.,
Manson, W.A.,
Studies on ductus arteriosus circulation
Circulat. Res. 13, 478, (1963)

Bauersfeld, S.R., Adkins, P.C., Kent, E.M.,
Patent ductus arteriosus in infancy
J. Thorac. Surg. 33, 123, (1957)

Berlind, S., Bojs, G., Korsgren, M.,

Schwere pulmonale Hypertonie beim offenen Ductus arteriosus

Amer. Heart J. 73, 460, (1967)

Bertram, H.,

Anaesthesieerfahrungen aus der Herzchirurgie

Thoraxchirurgie 10, 591 (1962/63)

Bhati, B.S., Shatapathy, P.,

Closure of patent ductus arteriosus during open heart surgery: A new and simple technique using the Fogarty catheter

Presented at the Sectional Meeting of Thoracic Surgeons of India, Bombay, India, September (1970)

Bhati, B.S., Nadakumaran, C.P., Shatapathy, P.,

Closure of patent ductus arteriosus during open-heart surgery

Surgical experience with different techniques

J. thorac. cardiovasc. Surg. 63, 820 (1972)

Bircks, W.,

Das Risiko herzchirurgischer Eingriffe

Habilitationschrift, Düsseldorf (1963)

Bircks, W.,

Chirurgische Gesichtspunkte der pulmonalen
Hypertension

Thoraxchirurgie 14, 521 (1966)

Blalock, A.,

Operative closure of patent ductus arteriosus

Surg. Gynec. Obstet. 82, 113 (1946)

Braunwald, E., Cornell, W.P.,

A simplified technic for the detection of patent
ductus arteriosus and of other left-to-right shunts
originating from the aorta

Circulation 23, 279 (1961)

Burchell, H.B.,

Variations in the clinical and pathologic picture
of patent ductus arteriosus

Med. Clin. N. Amer. 32, 911 (1948)

Calne, D.B., Raftery, E.B.,

Patent ductus arteriosus in an elderly man

Brit. Heart J. 28, 716 (1966)

Campbell, M., Hudson, R.

Patent ductus arteriosus with reversed shunt
due to pulmonary hypertension

Guy's Hosp. Rep. 100, 26 (1951)

Capek-Schaner, E., Veith, E.,
Der Ductus Botalli im Säuglingsalter
Mschr. Kinderheilkunde 117, 139 (1969)

Christie, A.,
Normal closing time of the foramen ovale and the
ductus arteriosus
Amer. J. Dis. Child. 40, 323 (1930)

Claget, O., Kirklin, H.W., Ellis, F.H.,
Cooley, J.C.,
Surgical treatment of patent ductus arteriosus
Surg. Clin. N. Amer. 35, 4, 965 (1955)

Conklin, W.S., Watkins, E.,
Use of the Potts-Smith-Hibson clamp for division
of patent ductus arteriosus
J. Thorac. Surg. 19, 361 (1950)

Cooley, D.A., de Bakey, M.E., Morris, G.C., jr.
Controlled extracorporeal circulation in surgical
treatment of aortic aneurysms
Trans. Amer. Surg. Ass. 75, 169 (1957)

Cooley, J.C., Kirklin, J.W., Claget, O.Th.,
Duschane, J.D., Burchel, H.B., Wood, E.H.,

Coarctation of the aorta associated with patent
ductus arteriosus

Circulation 13, 843 (1956)

Crafoord, C., Ekström, G.,

Surgical therapy of the patent ductus arteriosus

Acta Chir. Scand. Suppl. 169, 143 (1952)

Crafoord, C.,

Diskussion zu Gross, R.E.:

Complete division for the patent ductus arteriosus

Surg.

Crafoord, C., Mannheimer, E., Wiklind, Th.

The diagnosis and treatment of patent ductus
arteriosus (botalli) in connection with 20
operated cases

Acta Chir. Scand 91, 97 (1944)

Crafoord, C.,

Die Stockholmer Erfahrungen in der Chirurgie
der großen Gefäße

Langenbeck's Arch. klin. Chir. 273, 169 (1953)

Dalichau, H., Ungeheuer, E.,
Maschineller Verschluß des Ductus arteriosus
persistens

Fortschr. Med. 86, 151 (1968)

Danilowics, D., Rudolph, A.M., Hoffmann, J.I.E.,
Deployed closure of the ductus arteriosus in
premature infants

Pediatrics 37, 74 (1966)

Derra, E., Bircks, W.,

Fehler und Gefahren in der Herzchirurgie

Langenbeck's Arch. klin. Chir. und

Dtsch. Zeitschr. Chirurgie 298, 363 (1961)

Derra, E.,

Der offene Ductus arteriosus und seine operative
Beseitigung

Dtsch. med. Wschr. 74, 1042 (1949)

Derra, E., Loogen, F.,

Operationsindikation bei Vitien im Rückblick
der Operationsergebnisse

Verh. dtsch. Ges. inn. Med. 67, 56 (München 1961)

Dexter, L.,

Cor pulmonale cronico con hipoxia y sin ella

Arch. Inst. Cardiol Mex 22, 655 (1952)

Dexter, L.,

Studies of the pulmonary circulation in man at rest. Normal variations and the interrelations between increased pulmonary blood flow, elevated pulmonary arterial pressure, and high pulmonary "capillary" pressures

J.Clin. Invest. 29, 602 (1950)

Dippmann, G., Hasche, E.,

Verschluß des Ductus arteriosus persistens mittels mechanischer Naht

Zbl. Chir. 95, 1305 (1970)

Doerr, W.,

Pathologische Anatomie der angeborenen Herzfehler

In: Handbuch der Inneren Medizin, 4. Aufl.

IX/3, 1, Springer, Berlin, Göttingen, Heidelberg
New York (1960)

Donzelot, E., D'Allaines, F.,

Traite des cardiopathies congenitales

Masson et Cie, Paris (1954)

Dubost, Ch., Blondeau, Ph., Piwnica, H.,

Endopulmonale Nahttechnik bei Rezidiv des Ductus Botalli nach Unterbindung

Clin. Chir. Hop. Brossais Paris

Ann. Chir. 6, 1175 (1967)

Ekström, G.,

The surgical treatment of wide patent ductus arteriosus

A clinical Study of 280 cases

Acta Chir. Scand. Suppl. 169 (1952)

-Patent Ductus Arteriosus-

In: Handb. Thoraxchir., Bd II, Springer, Berlin, Göttingen, Heidelberg, New York (1959)

Elliot, L.P., Ernst, R.W., Anderson, R.C., Lillehei, C.W., Admas, P.,

Silent patent ductus arteriosus in association with ventricular septal defect. Clinical, hemodynamic, pathological and surgical observations in forty patients

Amer. J. Cardiol. 10, 475 (1962)

Ellis, F.H., Kirklin, J.W., Callahan, J.A., Wood, E.H.,

Patent ductus arteriosus with pulmonary hypertension
J. Thorac. Surg. 31, 268 (1956)

Eppinger, E.C., Burwell, C.S., Gross, R.E.,

The effects of the patent ductus arteriosus on the circulation

J. Clin. Invest. 20, 127 (1941)

Espino-Vela, J., Piccold, E., Oliveira, E.,
Rubio, V.,

El problema de la hipertension arterial pulmonar
en la persistencia del conducto arterial

Arch. Inst. Cardiol. Mex. 30, 556 (1960)

Espino-Vela, J., Cruz, R., Cardenas, N.,

Patent ductus arteriosus with special reference to
patients with pulmonary hypertension

Supplement V to Circulation, XXXVII and XXXVIII
(Juli 1968)

Fonó, R., Littmann, I.,

Die kongenitalen Fehler des Herzens und der großen
Gefäße. Diagnostik und operative Behandlung

Barth, VII, 402, Leipzig (1957)

Frey, E.K.,

Zit. n. Vosschulte, K., Hehrlein, F., Knothe, W.,

Die Ligaturtechnik zur Beseitigung des offenen
Ductus arteriosus

Thoraxchirurgie 14, 344 (1966)

Frey, E.K., Kuetsgens, G.,

Chirurgie des Herzens und der großen Gefäße

Enke, Stuttgart (1956)

Friedberg, C.K.,

Erkrankung des Herzens

Thieme, Stuttgart (1959)

Herausg. von Mara Hegglin, 2. Aufl.

Gilchrist, A.R.,

Patent ductus arteriosus and its surgical treatment

Brit. Heart J. 1, 36 (1945)

Glenn, W.W.L., Bloomer, W.E., Spear, H.C.,

Operative closure of the patent ductus arteriosus

Ann. Surg. 143, 471 (1956)

Goerttler, Kl.,

Entwicklungsgeschichte des Herzens

Die Mißbildungen des Herzens und der großen Gefäße

In: Bargmann, W., Doerr, W.,

Das Herz des Menschen

Thieme, Stuttgart, I, 21; 422 (1963)

Goldblatt, A., Bernhard, W.F., Nadas, A.S.,

Gross, R.E.,

Pulmonary artery banding. Indications and results in infants and children

Circulation 32, 172 (1965)

Gonzalez Cerna, J.L., Lillehei, C.W.,

Patent ductus arteriosus with pulmonary hypertension
simulating ventricular septal defect

Circulation 17, 871 (1958)

McGoon, D.C.,

Closure of patent ductus during open-heart surgery

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 48, 456 (1964)

Gould, S.E.,

Pathology of the heart

Charles C. Thomas Publ., 438 (1960)

Graham, G.R., Kerr, O.,

Coarctation of the aorta with patent ductus
arteriosus

Brit. Heart J. 3, 121 (1941)

Graham, G.R.,

In: Dippmann, G., Hasche, E.,

Verschluß des Ductus arteriosus persistens
mittels mechanischer Naht

Zbl. Chir. 95, 1305 (1970)

Grob, M.,

Offener Ductus arteriosus Botalli

Lehrbuch der Kinderchirurgie, Thieme,

Stuttgart (1957)

Gross, R.E., Longino, L.A.,

The patent ductus arteriosus. Observations from
412 surgically treated cases

Circulation 3, 125 (1951)

Gross, R.E.,

Thoracic surgery for infante

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 48, 152 (1964)

Gross, R.E.,

Complete division for patent ductus arteriosus

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 16, 314 (1947)

Gross, R.E.,

Experience with surgical treatment in ten cases
of patend ductus arteriosus

Jama 115, 1257 (1940)

Gross, R.E., Hubbard, J.P.,

Surgical ligation of a patent ductus arteriosus
report of first successful case.

J. Amer. Med. Ass. 112, 729 (1939)

Gross, R.E.,

The patent ductus arteriosus. Observations on
diagnosis and therapy in 525 surgically treated
cases

Amer. J. Med. 12, 472 (1952)

Grosse-Brockhoff, F.,

Der Phasenwandel im Erscheinungsbild der angeborenen Herzfehler mit hohem Stromvolumen

Verh. dtsch. Ges. Kreisf.-Forsch. 23, 201 (1957)

Grosse-Brockhoff, F., Loogen, F., Schaede, A.,

Angeborene Herz- und Gefäßmißbildungen

Handbuch der Inneren Medizin, IX/3, 4. Aufl., 105-652,
Springer, Berlin, Göttingen, Heidelberg, New York,
(1960)

Haller, J.A., jr., Adkins, J.C., Worthington, M.,

Immediate and long-Term evaluation of operative
treatment for combined coarctation of the aorta
and patent ductus arteriosus

Cardiovasc. Surg. Torino 9, 428-433 (1966)

Hardy, J.D., Webb, W.R., Timmis, H., Watson, D.G.,
Blake, T.M.,

Patent ductus arteriosus: Treatment of 100 consecutive
Patients with isolated lesions without
mortality

Ann. Surg. 164, 877 (1966)

Heberer, G., Rau, G., Löhr, H.H.,

Aorta und große Arterien

Pathophysiologie, Klinik, Röntgenologie und Chirurgie,
XXIV, Springer, Berlin, Göttingen, Heidelberg, New
York (1966)

Hoffmann, E., Irmer, W.,

Zweitoperationen am rekanalisierten oder noch
offenen Ductus Botalli

Chirurg 35, 484 (1964)

Hoffmann, E.,

Die Obliteration des Ductus arteriosus Botalli

Langenbeck's Arch. Klin. Chir. 306, 289 (1964)

Hoffheinz, H.J., Glaser, E., Rodewald, G.,

Über die Häufigkeit angeborener Herzfehler im
Hamburger Sektionsgut

Zbl. Chir. 89, 326 (1964)

Hohmann, H.G.,

Der offene Ductus Botalli und seine chirurgische
Behandlung

Münch. Med. Wschr. 97, 426 (1955)

Hornball, P., Almquist, T., Wiksell, G.,

Experimentelle Studien zum Verschuß des Ductus
arteriosus Botalli mittels Ganzkörpergefrierung

Zentral-Org. für die gesamte Chirurgie und ihre
Grenzgebiete 57, 211 (1969)

Hotchkiss, W.S.,

Patent ductus arteriosus and the occasional
cardia surgeon

J.A.M.A., 173, 244 (1960)

Irmer, W., Rotthoff, F.,

Ductus arteriosus apertus

Ztschr. f. Tuberkulose, 117, 168 (1961)

Ellison, I.,

Erfahrungen beim Verschluß des offenen Ductus
Botalli mit gleichzeitiger Hypertonie

Circulation New York, 31, 61 (1965)

Jimenez-Martinez, M., Perez-Alvarez, J.J.,
Perez-Trevino, C., Rubio-Alvarez, V., DeRubens, J.,

Agensis of the lung with patent ductus arteriosus
treated surgically; report of a case

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 50, 59 (1965)

Johnston, F.R.,

Safety factors developed in 25 years of experience
with patent ductus arteriosus

Amerc. Surg. 33, 965 (1967)

Jones, J.C.,

Twenty-five years experience with the surgery of
patent ductus arteriosus

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 50, 149 (1965)

Kaiser, G.C., King, H., King, R.D., Shumacker, H.B.,
Patent ductus arteriosus

Acta Chir. Scand. 128, 233 (1964)

Kennedy, J.H., Kuzman, W.J.,

Coexistent aortic stenosis and patent ductus
arteriosus; report of a case

Arch. Pediat. 79, 125 (1962)

Keys, A., Shapiro, M.J.,

Patency of the ductus arteriosus in adults

Amer. Heart J. 25, 158 (1943)

Kjellberg, S.R., Mannheimer, E., Rudhe, U.,
Jonsson, B.,

Diagnosis of congenital heart disease
Second edition

Chicago, The Year Book Publishers (1959)

Klinner, W.,

Probleme der Korrektur von angeborenen Herz-
fehlern mit pulmonaler Hypertonie

Thoraxchirurgie 14, 530 (1966)

Kraft, J., Eide, M., Friehs, G., Koch, G.,

Zur Problematik der Blutstillung in der Herz-
chirurgie

Thoraxchirurgie 17, 157 (1969)

Kremer, K.,

Die chirurgische Behandlung der angeborenen Miß-
bildungen

Thieme, Stuttgart (1961)

Kremer, K.,

Chirurgie der Arterien

Thieme, Stuttgart (1959)

Lezius, A.,

Der operative Verschluß des Ductus arteriosus
Botalli

In: Bier, Braun, Kümmel, Chirurg, Operations-
lehre III, 600 (1955)

Longino, L.A.,

The patent ductus arteriosus. Observations on
412 surgically treated cases

Circulation 3, 125 (1951)

Loogen, F.,

Pulmonale Hypertension, Kardiologische Gesicht-
punkte

Thoraxchirurgie 14, 486 (1966)

Loogen, F.,

Der pulmonale Hochdruck bei angeborenen Herz-
fehlern mit hohem pulmonalen Stromvolumen

Arch. Kreisl.-Forschg. 28, 1 (1958)

Lorbeck, W.,

Ergebnisse der chirurgischen Behandlung des
offenen Ductus arteriosus Botalli

Klin. Med., Wien, 17, 218 (1962)

Meessen, H.,

Zur pathologischen Anatomie des Lungenkreis-
laufes

Verh. dtsh. Ges. Kreisl.-Forsch. 17, 25 (1951)

Meessen, H.,

Zur Pathogenese, Progredienz und Adaptation
der angeborenen Herz- und Gefäßfehler

Verh. dtsh. Ges. Kreisl.-Forsch. 23, 188 (1957)

Morrow, A.G., Clarks, W.D.,

Closure of the calcified patent ductus

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 51, 534 (1966)

Moss, A.J., Emmanouilides, G.C., Duffie, E.R.,

Closure of the ductus arteriosus in the newborn
infant

Pediatrics 32, 25 (1963)

Moss, A.J., Emmanouilides, G.C., Adams, F.H.,
Chuang, K.,

Response of ductus arteriosus and pulmonary and
systemic arterial pressure to changes in oxygen
environment in newborn infants

Pediatrics 33, 937 (1964)

Munro, J.C.,

Surgery of the vascular system I. Ligation of the
ductus arteriosus

Ann. Surg. 46, 335 (1907)

Muravev, M.W., Romashov, FN., Hsu, LT.,
Evteev, JUV.,

Chirurgische Behandlung des offenen Ductus arteriosus
kompliziert durch pulmonale Hypertension

Chirurgie, Moskau, 1, 12-18 (1963)

Mustard, W.T.,

Patent ductus arteriosus

In: Benson, C.D.: Pediatric Surgery, I, 412,
Year Book Publishers, Chicago
(1962)

Nadas, A.S.,

Pediatric Cardiology ed 2.

W.B. Saunders Co., Philadelphia and London (1963)

Neuhaus, G., Lindner, F., Schmitz, W.,

Zur Symptomatik und operativen Behandlung des
persistierenden Ductus arteriosus Botalli

Dtsch. Med. J. 9, 157 (1958)

Ortmann, R.,

Grundriß der Entwicklungsgeschichte des Menschen

6. Aufl., Springer, Berlin, Göttingen, Heidelberg,
New York (1966)

Otto, L.,

Tödliche Ruptur bei Aneurysma` des Ductus arteriosus Botalli im Erwachsenenalter

Thoraxchirurgie 12, 340 (1964/65)

Overbeck, W.,

Zum Verschluß des Ductus Botalli bei gleichzeitiger pulmonaler Hypertension

Thoraxchirurgie 14, 534 (1966)

Parvinen, T., Vilkk, P.,

Anwendung des Nähapparates bei der Operation des Ductus arteriosus Botalli

Zeitschrift für Kinderchirurgie und Grenzgebiete 8, 233 (1970)

Peiper, H.J., Schramm, G., Heberer, G.,

Zur Anwendung einer totalen extracorporalen Zirkulation für Risikoeingriffe beim Ductus arteriosus apertus

Thoraxchirurgie 18, 102 (1970)

Petrén, G.,

Über die Ursachen postoperativer Todesfälle

Bruns' Beitr. Klin. Chir. 79, 83 (1912)

Porstmann, W., Wierny, L., Warnke, H.,

Der Verschluß des Ductus arteriosus persistens ohne
Thorakotomie

Thoraxchirurgie 15, 199 (1967)

Potts, W.J.,

Zit. n. Hoffmann, F. und Irmer, W.

Zweitoperationen am rekanalisierten oder noch offenen
Ductus Botalli

Chirurg 35, 484 (1964)

Potts, W.J., Gibson, S., Smith, S., Riker, L.W.,

Diagnosis and surgical treatment of the patent
ductus arteriosus

Arch. Surg. 58, 612 (1949)

Reid, J.M., Stevenson, J.G.,

Moderate to severe pulmonary hypertension accompanying
patent ductus arteriosus

Brit. Heart J 26, 600 (1964)

Remser, M., Crawford, C.,

Die Coarctatio aortae mit gleichzeitigem offenen
Ductus arteriosus

J. Pediat. St. Louis 56, 246 (1960)

Rudolph, A.M., Mayer, F.E., Nadas, A.S.,
Gross, R.E.,

Patent ductus arteriosus. A clinical and hemodynamic study of 23 patients in the first year of life

Pediatrics 22, 892 (1958)

Rudolph, A.M., Drorbaugh, J.E., Auld, P.A.M.,
Rudolph, A.J., Nadas, A.S., Smith, C.A.,
Hubbell, J.P.,

Studies on the circulation in the neonatal period.
The circulation in the respiratory distress
syndrome

Pediatrics 27, 551 (1961)

Satter, P.

Der Ductus arteriosus persistens;

In: Kremer, K.: Chirurgische Behandlung der angeborenen Fehlbildungen

Thieme, Stuttgart (1961)

Schade, G.,

Die endobronchiale Sekretion als häufigste Ursache der respiratorischen Insuffizienz nach Thorakotomie

Thoraxchirurgie 14, 385 (1966)

Schaub, F., Bullmann, A.,

Offener Ductus Botalli mit pulmonaler Hypertension
und Rechts-Links-Shunt

Schweiz. Med. Wschr. 87, 19 (1957)

Schwarz, H.,

Herzchirurgie der Neugeborenen und Säuglinge

Zeitschrift für Kinderchirurgie und Grenzgebiete 9,
20 (1970)

Sebening, F.,

Postoperative Behandlung nach Eingriffen mit Herz-
lungen-Maschine

Thoraxchirurgie 14, 406 (1966)

Shapiro, M.J., Keys, A.,

The prognosis of untreated patent ductus arteriosus
and the results of surgical intervention

Amer. J. Med. Sci. 206, 174 (1943)

Shapiro, M.J., Johnson, E.,

Results in surgery in patent ductus arteriosus

Amer. Heart J. 33, 725 (1947)

Spath, F., Kraft-Kinz, J.,

Zur Korrektur des offenen Ductus Botalli

Wien. klin. Wschr. 77, 893 (1965)

Stiller, H.,

Zur Klinik und operativen Behandlung des offenen
Ductus Botalli unter besonderer Berücksichtigung
spezifischer Krankheitsbilder

Münch. Med. Wschr. 103, 1682 (1961)

Sunder-Plaßmann, P.,

Aorten-Arkusstenose mit abnormen Abgang aller
Hals- und Armgefäße, Aplasie de Art. Carotis
sinistra und offener Ductus Arteriosus

Med. Klin. 56, 574 (1961)

Taylor, B.E., Pollak, A.A., Burchell, H.B.,
Clagett, O.Th., Wood, H.E.,

Studies of pulmonary and systemic pressure in
cases of patent ductus arteriosus with special
references to effects of surgical closure

J. Clin. Invest. 29, 745 (1950)

Thomson, N.B., jr.

Spätergebnisse nach Operationen eines offenen
Ductus Botalli bei Kindern

Cardiovasc. Surg., Torino, 6, 54 (1965)

Touroff, A.S.,

A modified technic of surgical ligation of patent
ductus arteriosus

Surgery 12, 24 (1942)

Tsuji, H., Shapiro, M., Magidson, O., Dunne, E.,
Dykstra, P., Kay, J.H.,

Surgical treatment of high pressure patent ductus
arteriosus

Circulation 27, 652 (1963)

Tutassaura, H., Goldmann, B., Moes, C.A.,

Spontan vorkommende Aneurysmen des Ductus Botalli
bei Kindern

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 57, 180 (1969)

Volkolakov, J.,

Die operative Behandlung des offenen Ductus Botalli
im frühen Kindesalter

Chirurgija (Mosk) 42, Nr. 7, 7, (1966)

Voss, A., Schoen, H.R.,

Verlängerung der Kreislaufunterbrechung in Normo-
thermie durch pharmakologische Vorbehandlung

Thoraxchirurgie 13, 29 (1965)

Vossschulte, K., Hehrlein, F., Knothe, W.,

Die Ligaturtechnik zur Beseitigung des offenen
Ductus arteriosus

Thoraxchirurgie 14, 344 (1966)

Wada, J., Meda, S., Itoh, T.,

Klinische Ergebnisse der Chirurgie des offenen
Ductus arteriosus Botalli in Japan

Jap. Circulat. J. 26, 329 (1962)

Wolf, W.,

Erfahrungen aus der Ductus-Chirurgie

Zbl. Chir. 87, 265 (1962)

Ziegler, R.F.,

The importance of the patent ductus arteriosus
in infants

Amer. Heart J. 43, 553 (1952)

Lebenslauf

Am 10. Dezember 1945 wurde ich in Renslage, Kreis Quakenbrück, geboren. Als meine Eltern bekannten sich Otto Schubert und Anna Schubert, geb. Perlewitz.

1952 eingeschult, erlangte ich 1966 das Zeugnis der Reife.

Im Anschluß diente ich zwei Jahre als Soldat im Sanitätswesen der Bundeswehr.

Im Oktober 1968 begann ich an der Universität Düsseldorf das Studium der Medizin, wo ich am 3. März 1975 die Ärztliche Prüfung ablegte.

Zur Zeit bin ich als Assistenzarzt auf der chirurgischen Abteilung des St. Bonifatius Hospitals in Lingen tätig.

